

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-274412

(43)Date of publication of application : 26.09.2003

(51)Int.Cl.

H04N 7/32

H03M 7/36

(21)Application number : 2002-070045

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 14.03.2002

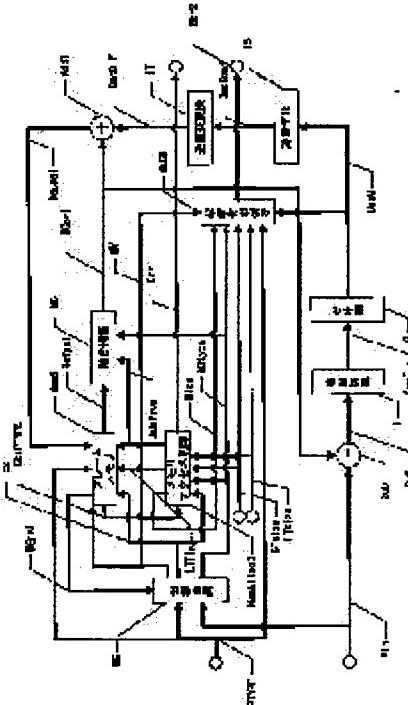
(72)Inventor : SUMINO SHINYA  
HAGAI MAKOTO  
KONDO TOSHIYUKI

## (54) IMAGE ENCODING METHOD AND IMAGE DECODING METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance the compression rate of image encoding.

**SOLUTION:** A Memalloc 1 compares a reference image number  $Idx$  with a short time storage area size  $Stsize$  and with a long time storage area size  $Ltsize$  and a long time storage indication flag  $LTflg$  informs of whether the reference image number  $Idx$  indicates an image in a short time storage area or an image in a long time storage area. When the  $Idx$  exceeds an  $Idx$  value within a range decided by the  $Stsize$  and the  $Ltsize$ , an extended motion compensation indication flag  $AdvPred$  informs of a result of applying an arithmetic operation to a plurality of reference images for a reference image. A reference image object picture type  $StrPTYPE$  is a picture type when the image stored in a frame memory  $Mem\ 3$  is encoded, and when the  $StrPTYPE$  for encoding a block prediction type  $MBtype$  is a picture type impossible for reference, no correction reference image number  $RIdx$  is assigned to the  $StrPTYPE$ .



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-274412  
(P2003-274412A)

(43)公開日 平成15年9月26日(2003.9.26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 4 N 7/32  
H 0 3 M 7/36

識別記号

F I  
H 0 3 M 7/36  
H 0 4 N 7/137

テ-マ-ト\*(参考)  
5 C 0 5 9  
5 J 0 6 4

審査請求 未請求 請求項の数14 O.L. (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2002-70045(P2002-70045)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(22)出願日 平成14年3月14日(2002.3.14)

(72) 発明者 角野 真也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 羽賀 誠

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100109210

弁理士 新居 広守

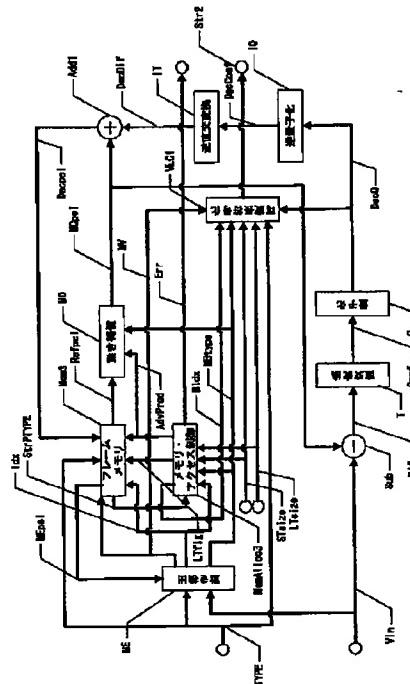
最終頁に統く

(54) 【発明の名称】 画像符号化方法および画像復号化方法

(57) 【要約】

**【課題】** 画像符号化の圧縮率を向上すること。

【解決手段】 MemAlloc1は、参照画像番号Idxと短時間記憶領域サイズSTsizeおよび長時間記憶領域サイズLTsizeを比較し、参照画像番号Idxが短時間記憶領域の画像を示すか長時間記憶領域の画像を示すかを長時間記憶指示フラグLTflgで通知する。また、IdxがSTsizeおよびLTsizeで決められた範囲のIdxを超える場合は、複数の参照画像に演算を施した結果を参照画像とすることを拡張動き補償指示フラグAdvPredで通知する。参照画像候補ピクチャタイプStrPTYPEはフレームメモリMem3に格納されている画像が符号化された際のピクチャタイプであり、ブロック予測タイプMBtypeでの符号化の際にStrPTYPEが参照不可能なピクチャタイプの場合は、そのStrPTYPEに対する修正参照画像番号RIdxは割り当てない。



域内に記憶された複数の画像に対して演算を行った結果を参照して符号化する画像符号化手段を備えた画像符号化装置。

**【請求項12】** 複数の参照画像から選択した所定数の画像を参照して復号化する画像復号化装置であって、参照画像を記憶するバッファ領域とバッファサイズを決定し、決定したバッファサイズを符号化し、参照する画像を示すインデックスが前記バッファ領域内に記憶された画像を示す場合は示した画像を参照し、参照する画像を示すインデックスが前記バッファ領域外を示す場合は前記バッファ領域内に記憶された複数の画像に対して演算を行った結果を参照して符号化する画像符号化方法。

1

### 【特許請求の範囲】

**【請求項1】** 複数の参照画像から選択した所定数の画像を参照して符号化する画像符号化方法であって、参照画像を記憶するバッファ領域を示すバッファサイズを決定し、決定したバッファサイズを符号化し、参照する画像を示すインデックスが前記バッファ領域内に記憶された画像を示す場合は示した画像を参照し、参照する画像を示すインデックスが前記バッファ領域外を示す場合は前記バッファ領域内に記憶された複数の画像に対して演算を行った結果を参照して符号化する画像符号化方法。

**【請求項2】** バッファ領域には長時間記憶用領域と短時間記憶用領域がある請求項1記載の画像符号化方法。

**【請求項3】** バッファサイズは長時間記憶用領域と短時間記憶用領域をあらわすものである請求項2記載の画像符号化方法。

**【請求項4】** バッファ領域内で、画像が記憶されていない領域にはインデックスを割り当てない請求項1記載の画像符号化方法。

**【請求項5】** バッファ領域内で、当該符号化では参照できない画像が記憶されている領域にはインデックスを割り当てない請求項1記載の画像符号化方法。

**【請求項6】** 複数の参照画像から選択した所定数の画像を参照して復号化する画像復号化方法であって、参照画像を記憶するバッファ領域を示すバッファサイズを復号化し、参照する画像を示すインデックスが前記バッファ領域内に記憶された画像を示す場合は示した画像を参照し、参照する画像を示すインデックスが前記バッファ領域外を示す場合は前記バッファ領域内に記憶された複数の画像に対して演算を行った結果を参照して復号化する画像復号化方法。

**【請求項7】** バッファ領域には長時間記憶用領域と短時間記憶用領域がある請求項6記載の画像復号化方法。

**【請求項8】** バッファサイズは長時間記憶用領域と短時間記憶用領域をあらわすものである請求項7記載の画像復号化方法。

**【請求項9】** バッファ領域内で、画像が記憶されていない領域にはインデックスを割り当てない請求項6記載の画像復号化方法。

**【請求項10】** バッファ領域内で、当該符号化では参照できない画像が記憶されている領域にはインデックスを割り当てない請求項6記載の画像復号化方法。

**【請求項11】** 複数の参照画像から選択した所定数の画像を参照して符号化する画像符号化装置であって、参照画像を記憶するバッファ手段と、前記バッファ手段の格納領域を示すバッファサイズを決定するバッファサイズ決定手段と、決定したバッファサイズを符号化するバッファサイズ符号化手段と、参照する画像を示すインデックスが前記バッファ領域内に記憶された画像を示す場合は示した画像を参照し、参照する画像を示すインデックスが前記バッファ領域外を示す場合は前記バッファ領

10

域内に記憶された複数の画像に対して演算を行った結果を参照して復号化する画像復号化手段を備えた画像復号化装置。

**【請求項13】** コンピュータにより、請求項1記載の画像符号化方法を行うためのプログラムを格納した記憶媒体であって、

上記プログラムはコンピュータに、複数の参照画像から選択した所定数の画像を参照して符号化する画像符号化方法であって、参照画像を記憶するバッファ領域を示すバッファサイズを決定し、決定したバッファサイズを符号化し、参照する画像を示すインデックスが前記バッファ領域内に記憶された画像を示す場合は示した画像を参照し、参照する画像を示すインデックスが前記バッファ領域外を示す場合は前記バッファ領域内に記憶された複数の画像に対して演算を行った結果を参照して復号化する画像復号化方法を、行わせるものであることを特徴とする記憶媒体。

20

**【請求項14】** コンピュータにより、請求項6記載の画像復号化方法を行うためのプログラムを格納した記憶媒体であって、

上記プログラムはコンピュータに、複数の参照画像から選択した所定数の画像を参照して復号化する画像復号化方法であって、参照画像を記憶するバッファ領域を示すバッファサイズを復号化し、参照する画像を示すインデックスが前記バッファ領域内に記憶された画像を示す場合は示した画像を参照し、参照する画像を示すインデックスが前記バッファ領域外を示す場合は前記バッファ領域内に記憶された複数の画像に対して演算を行った結果を参照して復号化する画像復号化方法を、行わせるものであることを特徴とする記憶媒体。

30

**【発明の詳細な説明】**

### 【0001】

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、動画像信号を画面間の相關を利用して効率良く圧縮する画像符号化方法とそれを正しく復号化する画像復号化方法、並びにそれをソフトウェアで実施するためのプログラムが記録された記録媒体である。

### 【0002】

**【従来の技術】** 近年、音声、画像、その他の画素値を統合的に扱うマルチメディア時代を迎え、従来からの情報

40

50

メディア、つまり新聞、雑誌、テレビ、ラジオ、電話等の情報を人に伝達する手段がマルチメディアの対象として取り上げられるようになってきた。一般に、マルチメディアとは、文字だけでなく、図形、音声、特に画像等を同時に関連づけて表すことをいうが、上記従来の情報メディアをマルチメディアの対象とするには、その情報をデジタル形式にして表すことが必須条件となる。

【0003】ところが、上記各情報メディアの持つ情報量をデジタル情報量として見積もってみると、文字の場合1文字当たりの情報量は1～2バイトであるのに対し、音声の場合1秒当たり64kbits（電話品質）、さらに動画については1秒当たり100Mbits（現行テレビ受信品質）以上の情報量が必要となり、上記情報メディアでその膨大な情報をデジタル形式でそのまま扱うことは現実的では無い。例えば、テレビ電話は、64kbps～1.5Mbpsの伝送速度を持つサービス総合ディジタル網（ISDN: Integrated Services Digital Network）によってすでに実用化されているが、テレビ・カメラの映像をそのままISDNで送ることは不可能である。

【0004】そこで、必要となってくるのが情報の圧縮技術であり、例えば、テレビ電話の場合、ITU（国際電気通信連合 電気通信標準化部門）で国際標準化されたH.261やH.263規格の動画圧縮技術が用いられている。また、MPEG-1規格の情報圧縮技術によると、通常の音楽用CD（コンパクト・ディスク）に音声情報とともに画像情報を入れることも可能となる。

【0005】ここで、MPEG（Moving Picture Experts Group）とは、動画面信号のデジタル圧縮の国際規格であり、MPEG-1は、動画面信号を1.5Mbpsまで、つまりテレビ信号の情報を約100分の1にまで圧縮する規格である。また、MPEG-1規格を対象とする伝送速度が主として約1.5Mbpsに制限されることから、さらなる高画質化の要求をみたすべく規格化されたMPEG-2では、動画像信号が2～1.5Mbpsに圧縮される。

【0006】さらに現状では、MPEG-1、MPEG-2と標準化を進めてきた作業グループ（ISO/IEC JTC1/SC29/WG11）によって、より圧縮率が高いMPEG-4が規格化された。MPEG-4では、当初、低ビットレートで効率の高い符号化が可能になるだけでなく、伝送路誤りが発生しても主観的な画質劣化を小さくできる強力な誤り耐性技術も導入されている。また、ISO/IECとITUの共同で次世代画面符号化方式として、JVT（Joint Video Team）の標準化活動が進んでおり、現時点ではジョイント・モデル1（JM1）と呼ばれるものが最新である。

【0007】JVTでは、従来の動画像符号化と異なり、前方参照画像として複数の画像（フレーム）から任意の画像（フレーム）を参照画像として選択可能である。図10は短時間記憶メモリを用いた画像符号化の説明図である。短時間記憶メモリは直前に復号化した数画像を記憶するものであり、いわゆるMPEG-1やMPEG-2のPピクチャ

（前方予測符号化ピクチャ）およびBピクチャ（双方向予測符号化ピクチャ）の参照画像に相当する。

【0008】図10（a）はPピクチャの予測例である。Pピクチャでは、IピクチャもしくはPピクチャのみを参照することが可能である。Frame 3はFrame 0を参照し、Frame 6はFrame 0またはFrame 3を参照し、Frame 9はFrame 0、Frame 3またはFrame 6を参照して符号化・復号化が行える。

【0009】図10（b）はBピクチャの予測例である。Bピクチャでは、Iピクチャ、Pピクチャを前方画像として参照することが可能である。後方画像はIピクチャまたはPピクチャで時間的に最も近い画面を1つ参照可能である。Frame 1およびFrame 2はFrame 0を前方参照し、Frame 4およびFrame 5はFrame 0またはFrame 3を参照し、Frame 7およびFrame 8はFrame 0、Frame 3またはFrame 6を参照して符号化・復号化が行える。

【0010】なお、JVTのBピクチャの予測では、Iピクチャ、Pピクチャに加え、Bピクチャを前方画像として参照することも導入されている。

【0011】図11は長時間記憶メモリを用いた画像符号化の説明図である。短時間記憶メモリは時間的に直前に（符号化および）復号化した数画像を記憶するものであったが、長時間記憶メモリは時間経過とは無関係に、明示的に画像の記憶および記憶内容の破棄を行うものである。例えば、監視カメラで複数のカメラを切り替えて撮影する際に、各カメラ毎の最終復号画像を長時間記憶メモリに格納しておけば、再度同じカメラで撮影する際に前回同じカメラで撮影し長時間記憶メモリに格納した画像との差分値を符号化すれば、画像間の相関が高く圧縮率が向上できる。

【0012】図11で対象画像CurFrameの参照画像として、図10で示した短時間記憶メモリよりも古い時間の画面であるLTFrame 0、LTFrame 1、LTFrame 2、LTFrame 3を参照していることがわかる。このLTFrame 0、LTFrame 1、LTFrame 2、LTFrame 3が長時間記憶メモリに格納される。

【0013】図12は従来の復号画像管理方法の説明図である。図12（a）は短時間記憶メモリと長時間記憶メモリを参照画像用メモリであるフレームメモリに確保した状態を示している。短時間記憶メモリと長時間記憶メモリを合わせた、総使用可能画像（フレーム）数は、JVT案では値が決まっており、図12（a）の例では13としている。従って、JVTでは長時間記憶領域サイズLTsizeを符号化することで、短時間記憶領域サイズSTsize=総使用可能画像数-LTsizeとして短時間記憶領域サイズSTsizeが得られる。参照画像を記憶する各領域には参照画像番号Idxが割り当てられ、この参照画像番号Idxによって参照画像が識別される。また、短時間記憶メモリと長時間記憶メモリには画像がまだ記憶されていない領域（unused）があるが、記憶されている領域（used）と

特に区別しないで、参照画像番号Idxが割り当てられる。

【0014】画像を参照して符号化・復号化を行う場合は、前方面像として参照する画像を参照画像番号Idxで表現する。

【0015】図12(b)はJVT標準化で提案された、拡張予測符号化を参照画像番号Idxを用いて識別する方法である。JVT案で決められた範囲の参照画像番号Idxを超える番号(AdvPredで示す)が参照画像を示す参照画像番号Idxとして使用された場合は、参照画像として直前の2画面の内挿平均値を参照する(Type1 Average)直前の2画面の外挿予測値を参照する(Type2 Average)を使用する。動画像で輝度が時間的に線形変化する場合には、内挿平均値もしくは外挿予測値を参照することで符号化効率が向上することが報告されている。

【0016】図9は従来の画像符号化方法を用いた画像符号化装置のブロック図である。以下、その動作を説明する。ピクチャタイプPTYPEは動き検出の際に前方画像のみを参照するPピクチャであるか、後方画像も参照できるBピクチャであるかを示し、動き検出器MEで参照可能な画像を制限する。動き検出器MEは画像信号Vinと動き検出参照画像Mpelを比較し、最も両者の差分値が小さくなる参照画像を示す参照画像番号Idxとその画素の動き量である動きベクトルMVを出力する。また、その際に参照する画像が前方画像であるか、後方画像であるか、両画像の平均値であるかをブロック予測タイプMBtypeで通知する。

【0017】メモリアクセス制御器MemAlloc1は、参照画像番号Idxと長時間記憶領域サイズLTsizeを比較し、参照画像番号Idxが短時間記憶領域の画像を示すか長時間記憶領域の画像を示すかを長時間記憶指示フラグLTflgで通知する。また、参照画像番号IdxがJVT案で決められた範囲の参照画像番号Idxを超える番号を超える場合は、複数の参照画像に演算を施した結果を参照画像とすることを拡張動き補償指示フラグAdvPredで通知する。

【0018】フレームメモリMem1は参照画像番号Idx、長時間記憶指示フラグLTflg、拡張動き補償指示フラグAdvPred、動きベクトルMVで示された領域の画素を動き補償参照画像Refpelとして出力し、動き補償器MCで拡張動き補償指示フラグAdvPred(複数画像を用いた演算)およびブロック予測タイプMBtype(両画像の平均)で示される演算を行って動き補償画像Mpelを出力する。

【0019】減算器Subは画像信号Vinと動き補償画像Mpelの差分値である残差画像Difを計算し、直交変換器Tで周波数領域に変換した周波数成分Coefを出力する。量子化器Qは周波数成分Coefを量子化して量子化値DecQを出力する。

【0020】逆量子化器IQは量子化値DecQを逆量子化して復号周波数成分DecCoefを出力し、逆直交変換器ITは復号周波数成分DecCoefを周波数領域から画素の差分値

である復号残差画像DecDifを出力する。加算器Add1は復号残差画像DecDifと動き補償画像Mpelを加算し、復号画像信号Decpelを得、フレームメモリMem1に格納する。一方、可変長符号化器VLCは、動きベクトルMV、参照画像番号Idx、ブロック予測タイプMBtype、長時間記憶領域サイズLTsize、ピクチャタイプPTYPEおよび量子化値DecQを符号化し、符号化信号Str1として出力する。

【0021】以上のようにして、図10の短時間記憶メモリを用いた画像符号化の説明図、図11の長時間記憶メモリを用いた画像符号化の説明図、図12の従来の復号画像管理方法の説明図で説明した参照を用いた符号化装置が実現できる。

【0022】図13は従来の画像符号化方法を実現するためのメモリアクセス制御器MemAlloc1のブロック図である。以下、その動作を説明する。長時間記憶領域サイズLTsizeは長時間記憶用バッファサイズ計算保持器Lbufに入力され、長時間記憶領域サイズLTsizeが更新されるまで長時間記憶領域サイズLTsizeと同じ値の長時間記憶領域サイズLTsize1を出力する。

【0023】対応バッファ判定器BankSelは参照画像番号Idxを長時間記憶領域サイズLTsize1と比較し、参照画像番号Idxが長時間記憶領域サイズLTsize1で示される長時間記憶メモリの範囲であるかどうかを長時間記憶指示フラグLTflgで通知する。また、JVT案で決められている短時間記憶領域サイズSTsizeと長時間記憶領域サイズLTsizeの和を参照画像番号Idxが超えている場合には、複数の画像の演算結果を参照することを拡張動き補償指示フラグAdvPredで示す。

【0024】図14は従来の画像復号化方法を用いた画像復号化装置のブロック図であり、図9の従来の画像符号化方法を用いた画像符号化装置のブロック図で符号化された符号化信号Str1を復号化する。同図において、図9の従来の画像符号化方法を用いた画像符号化装置のブロック図と同じ動作をする機器は同じ番号を付し、説明を省略する。

【0025】可変長復号化器VLDは符号化信号Str1を復号化し、ピクチャタイプPTYPE、動きベクトルMV、参照画像番号Idx、長時間記憶領域サイズLTsize、ブロック予測タイプMBtype、量子化値DecQを出力する。

【0026】メモリアクセス制御器MemAlloc1、逆量子化器IQ、逆直交変換器ITの動作は図9の従来の画像符号化方法を用いた画像符号化装置のブロック図と同じである。フレームメモリMem2は参照画像番号Idx、長時間記憶指示フラグLTflg、拡張動き補償指示フラグAdvPred、動きベクトルMVで示された領域の画素を動き補償参照画像Refpelとして出力し、動き補償器MCで拡張動き補償指示フラグAdvPred(複数画像を用いた演算)およびブロック予測タイプMBtype(両画像の平均)で示される演算を行って動き補償画像Mpelを出力する。

【0027】加算器Add2は復号残差画像DecDifと動き補

償画像MCpelを加算して復号画像信号Voutを出力とともに、後続画像の復号化で参照するためにフレームメモリMem2に記憶する。以上の構成により、図9の従来の画像符号化方法を用いた画像符号化装置のブロック図で符号化された符号化信号Str1を正しく復号化できる。

#### 【0028】

【発明が解決しようとする課題】さて、このような従来の画像符号化方法および画像復号化方法では、短時間記憶メモリと長時間記憶メモリの和が一定であり変更不可能であることから、本来は小さな大きさの短時間記憶メモリと長時間記憶メモリしか使わない場合でも、複数の画像の演算結果を参照することを示すためには大きな参照画像番号Idxが必要であり、符号化効率が向上しない。更に、フレームメモリ内の参照不可能な画像にも参照画像番号Idxが割り当てられているため、参照画像番号Idxを符号化する際に、符号化効率が向上しない。

【0029】そこで、本発明は参照画像番号Idxをより効率良く符号化することで、従来の画像符号化方法および画像復号化方法よりも圧縮率を高めた画像符号化方法および画像復号化方法を提供することを目的とする。

#### 【0030】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、第1の発明は、複数の参照画像から選択した所定数の画像を参照して符号化する画像符号化方法であって、参照画像を記憶するバッファ領域を示すバッファサイズを決定し、決定したバッファサイズを符号化し、参照する画像を示すインデックスが前記バッファ領域内に記憶された画像を示す場合は示した画像を参照し、参照する画像を示すインデックスが前記バッファ領域外を示す場合は前記バッファ領域内に記憶された複数の画像に対して演算を行った結果を参照して符号化する画像符号化方法である。

【0031】第2の発明は、複数の参照画像から選択した所定数の画像を参照して復号化する画像復号化方法であって、参照画像を記憶するバッファ領域を示すバッファサイズを復号化し、参照する画像を示すインデックスが前記バッファ領域内に記憶された画像を示す場合は示した画像を参照し、参照する画像を示すインデックスが前記バッファ領域外を示す場合は前記バッファ領域内に記憶された複数の画像に対して演算を行った結果を参照して復号化する画像復号化方法である。

#### 【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1から図8を用いて説明する。

(実施の形態1) 図1は本発明の画像符号化方法を用いた画像符号化装置のブロック図であり、図9の従来の画像符号化方法を用いた画像符号化装置のブロック図と同じ動作をする機器は同じ記号を付し、説明を省略する。

【0033】以下、図1の本発明の画像符号化方法を用いた画像符号化装置のブロック図の動作を説明する。動

き検出器MEは画像信号Vinと動き検出参照画像Mpelを比較し、最も両者の差分値が小さくなる参照画像を示す参照画像番号Idxとその画素の動き量である動きベクトルMVを出力する。また、その際に参照する画像が前方画像であるか、後方画像であるか、両画像の平均値であるかをブロック予測タイプMBtypeで通知する。

【0034】メモリアクセス制御器MemAlloc1は、参照画像番号Idxと短時間記憶領域サイズSTsizeおよび長時間記憶領域サイズLTsizeを比較し、参照画像番号Idxが短時間記憶領域の画像を示すか長時間記憶領域の画像を示すかを長時間記憶指示フラグLTflgで通知する。また、参照画像番号Idxが短時間記憶領域サイズSTsizeおよび長時間記憶領域サイズLTsizeで決められた範囲の参照画像番号Idxを超える場合は、複数の参照画像に演算を施した結果を参照画像とすることを拡張動き補償指示フラグAdvPredで通知する。更に、参照可能な画像のみで割り当てた修正参照画像番号RIdxを可変長符号化器VLCに出力する。参照画像候補ピクチャタイプStrPTYPEはフレームメモリMem3に格納されている画像が符号化された際のピクチャタイプであり、ブロック予測タイプMBtypeでの符号化の際に参照画像候補ピクチャタイプStrPTYPEが参照不可能なピクチャタイプの場合は、その参照画像候補ピクチャタイプStrPTYPEに対する修正参照画像番号RIdxは割り当てない。

【0035】フレームメモリMem3は参照画像番号Idx、長時間記憶指示フラグLTflg、拡張動き補償指示フラグAdvPred、動きベクトルMVで示された領域の画素を動き補償参照画像Refpelとして出力し、動き補償器MCで拡張動き補償指示フラグAdvPred(複数画像を用いた演算)およびブロック予測タイプMBtype(両画像の平均)で示される演算を行って動き補償画像MCpelを出力する。

【0036】一方、可変長符号化器VLC1は、動きベクトルMV、修正参照画像番号RIdx、ブロック予測タイプMBtype、短時間記憶領域サイズSTsize、長時間記憶領域サイズLTsize、ピクチャタイプPTYPEおよび量子化値DecQを符号化し、符号化信号Str2として出力する。

【0037】メモリアクセス制御器MemAlloc3では、短時間記憶領域サイズSTsizeおよび長時間記憶領域サイズLTsizeの両方で決めた範囲を参照画像番号Idxが超えるかどうかで拡張動き補償指示フラグAdvPredを決定するため、JVT案で決めた上限でなく実際に使用されている記憶領域の大きさの範囲内で小さい参照画像番号Idxが使用できるため、参照画像番号Idxすなわち修正参照画像番号RIdx符号化に必要なビット数が削減できる。ブロック予測タイプMBtypeでの符号化の際に参照画像候補ピクチャタイプStrPTYPEが参照不可能なピクチャタイプの場合は、その参照画像候補ピクチャタイプStrPTYPEに対する修正参照画像番号RIdxは割り当てないため、修正参照画像番号RIdx符号化に必要なビット数が削減できる。記憶領域の中で実際に画像が記憶されている領域にのみ

修正参照画像番号RIdxが割り当てられ、画像が記憶されていない領域(unused)に対する修正参照画像番号RIdxは割り当てないため、修正参照画像番号RIdx符号化に必要なビット数が削減できるという特徴がある。

【0038】図2はフレームメモリにBピクチャを記憶しない場合の復号画像管理方法の説明図である。参照画像番号Idxは画像を記憶できる全ての領域に番号が割り振られるが、修正参照画像番号RIdxは実際に画像が記憶されていない領域(unused)には番号を割り当てない。従って、参照画像番号Idxを符号化するよりも、修正参照画像番号RIdxを符号化する方がビット数が削減できる。

【0039】図3はフレームメモリにBピクチャを記憶する場合のPピクチャ符号化用復号画像管理方法の説明図である。JBTSではBピクチャの符号化ではBピクチャを参照できるため、Bピクチャも記憶領域に記憶される。しかしながら、Pピクチャ符号化ではBピクチャの参照が禁止されているため、Pピクチャ符号化の際には記憶領域にあるBピクチャには修正参照画像番号RIdxを割り当てない。従って、実際に画像が記憶されていない領域には番号を割り当てないことも考慮すると、修正参照画像番号RIdxの割り当ては図3のようになる。

【0040】図4はフレームメモリにBピクチャを記憶する場合のBピクチャ符号化用復号画像管理方法の説明図である。参照フレームは前方画像のみ選択可能であり、後方画像は選択できない。従って、後方画像となる表示時刻が対象画像には修正参照画像番号RIdxを割り当てない。従って、実際に画像が記憶されていない領域には番号を割り当てないことも考慮すると、修正参照画像番号RIdxの割り当ては図4のようになる。

【0041】(実施の形態2) 図5は本発明の画像符号化方法を実現するためのメモリアクセス制御器MemAlloc3のブロック図である。図5の本発明の画像符号化方法を実現するためのメモリアクセス制御器MemAlloc3のブロック図において、図13の従来の画像符号化方法を実現するためのメモリアクセス制御器MemAlloc1のブロック図と同じ動作をする機器は同じ番号を付し、説明を省略する。

【0042】短時間記憶領域サイズSTsizeおよび長時間記憶領域サイズLTsizeは短時間記憶用バッファサイズ計算保持器STbufおよび長時間記憶用バッファサイズ計算保持器LTbufに入力され、それぞれ短時間記憶領域サイズSTsizeおよび長時間記憶領域サイズLTsizeが更新されるまで短時間記憶領域サイズSTsizeおよび長時間記憶領域サイズLTsizeと同じ値の短時間記憶領域サイズSTsize1および長時間記憶領域サイズLTsize1を出力する。

【0043】未使用バッファINDEX削除修正器ModIdxは参照画像番号Idxに対応する領域にある画像が格納されているかどうかを参照画像候補ピクチャタイプStrPTYPEで判断し、画像が格納されていない領域には修正参照画像番号RIdxを割り当てない。また、ブロック予測タイプ

MBtypeと参照画像候補ピクチャタイプStrPTYPEを比較し、参照画像候補ピクチャタイプStrPTYPEの示す画像がブロック予測タイプMBtypeで参照可能かどうかを判断し、参照不可能な場合には修正参照画像番号RIdxを割り当てない。

【0044】対応バッファ判定器BankSel1は参照画像番号Idxを短時間記憶領域サイズSTsizeおよび長時間記憶領域サイズLTsize1と比較し、参照画像番号Idxが短時間記憶領域サイズSTsizeで示される短時間記憶メモリおよび長時間記憶領域サイズLTsize1で示される長時間記憶メモリの範囲であるかどうかを長時間記憶指示フラグLT\_flgで通知する。また、参照画像番号Idxが短時間記憶領域サイズSTsizeと長時間記憶領域サイズLTsizeで表現される範囲を超えている場合には、複数の画像の演算結果を参照することを拡張動き補償指示フラグAdvPredで示す。例えば、参照画像番号Idxの番号が短時間記憶領域、長時間記憶領域、拡張動き補償の順番に増加するように割り当てられている場合は、参照画像番号Idxが短時間記憶領域サイズSTsizeと長時間記憶領域サイズLTsizeの和を超えているかどうかで判断する。

【0045】(実施の形態3) 図6は本発明の画像復号化方法を用いた画像復号化装置のブロック図であり、図1の本発明の画像符号化方法を用いた画像符号化装置のブロック図で符号化された符号化信号Str2を復号化する。同図において、図1の本発明の画像符号化方法を用いた画像符号化装置のブロック図と同じ動作をする機器は同じ番号を付し、説明を省略する。

【0046】可変長復号化器VLD1は符号化信号Str2を復号化し、ピクチャタイプPTYPE、動きベクトルMV、修正参照画像番号RIdx、長時間記憶領域サイズLTsize、短時間記憶領域サイズSTsize、ブロック予測タイプMBtype、量子化値DecQを出力する。

【0047】メモリアクセス制御器MemAlloc4は、フレームメモリMem4から参照画像候補ピクチャタイプStrPTYPEを取得し、ブロック予測タイプMBtypeと比較することでフレームメモリMem4に格納されている画像の中で参照可能なものを抽出し、参照不可能な画像に対応する参照画像番号Idxを取得し、図1の本発明の画像符号化方法を用いた画像符号化装置のブロック図のメモリアクセス制御器MemAlloc3の逆操作を行って、修正参照画像番号RIdxから参照画像番号Idxを復元する。更に、参照画像番号Idxが長時間記憶領域サイズLTsizeおよび短時間記憶領域サイズSTsizeで指示される領域を示すか否かを判断し、その範囲外の値であれば拡張動き補償指示フラグAdvPredによって拡張動き補償であることを指示する。

【0048】逆量子化器IQ、逆直交変換器ITの動作は図1の本発明の画像符号化方法を用いた画像符号化装置のブロック図と同じである。フレームメモリMem2は参照画像番号Idx、長時間記憶指示フラグLT\_flg、拡張動き補償指示フラグAdvPred、動きベクトルMVで示された領域の

画素を動き補償参照画像Refpelとして出力し、動き補償器MCで拡張動き補償指示フラグAdvPred（複数画像を用いた演算）およびブロック予測タイプMBtype（両画像の平均）で示される演算を行って動き補償画像MCpelを出力する。

【0049】加算器Add2は復号残差画像DecDifと動き補償画像MCpelを加算して復号画像信号Voutを出力するとともに、後続画像の復号化で参照するためにフレームメモリMem4に記憶する。以上の構成により、図1の本発明の画像符号化方法を用いた画像符号化装置のブロック図で符号化された符号化信号Str2を正しく復号化できる。

【0050】（実施の形態4）図7は本発明の画像復号化方法を実現するためのメモリアクセス制御器MemAlloc4のブロック図である。図7の本発明の画像復号化方法を実現するためのメモリアクセス制御器MemAlloc4のブロック図において、図5の本発明の画像符号化方法を実現するためのメモリアクセス制御器MemAlloc3のブロック図と同じ動作をする機器は同じ番号を付し、説明を省略する。

【0051】短時間記憶領域サイズSTsizeおよび長時間記憶領域サイズLTsizeは短時間記憶用バッファサイズ計算保持器STbufおよび長時間記憶用バッファサイズ計算保持器LTbufに入力され、それぞれ短時間記憶領域サイズSTsizeおよび長時間記憶領域サイズLTsizeが更新されるまで短時間記憶領域サイズSTsizeおよび長時間記憶領域サイズLTsizeと同じ値の短時間記憶領域サイズSTsize1および長時間記憶領域サイズLTsize1を出力する。

【0052】未使用バッファINDEX追加修正器ModIdx2は参照画像番号Idxに対応する領域にある画像が格納されているかどうかを参照画像候補ピクチャタイプStrPTYPEで判断し、画像が格納されていない領域には修正参照画像番号RIdxが割り当てられていないため、その領域分の番号を修正参照画像番号RIdxに加算する。また、ブロック予測タイプMBtypeと参照画像候補ピクチャタイプStrPTYPEを比較し、参照画像候補ピクチャタイプStrPTYPEの示す画像がブロック予測タイプMBtypeで参照可能かどうかを判断し、参照不可能な場合には修正参照画像番号RIdxが割り当てられていないため、その領域分の番号を修正参照画像番号RIdxに加算する。このようにして、図5の本発明の画像符号化方法を実現するためのメモリアクセス制御器MemAlloc3のブロック図で参照画像番号Idxから修正参照画像番号RIdxに変換した逆動作を行い、修正参照画像番号RIdxから本来の参照画像番号Idxを復元し出力する。

【0053】対応バッファ判定器BankSel1は参照画像番号Idxを短時間記憶領域サイズSTsizeおよび長時間記憶領域サイズLTsize1と比較し、参照画像番号Idxが短時間記憶領域サイズSTsizeで示される短時間記憶メモリおよび長時間記憶領域サイズLTsize1で示される長時間記憶メモリの範囲であるかどうかを長時間記憶指示フラグLT

f1gで通知する。また、参照画像番号Idxが短時間記憶領域サイズSTsizeと長時間記憶領域サイズLTsizeで表現される範囲を超えている場合には、複数の画像の演算結果を参照することを拡張動き補償指示フラグAdvPredで示す。例えば、参照画像番号Idxの番号が短時間記憶領域、長時間記憶領域、拡張動き補償の順番に増加するように割り当てられている場合は、参照画像番号Idxが短時間記憶領域サイズSTsizeと長時間記憶領域サイズLTsizeの和を超えているかどうかで判断する。

【0054】以上のようにして、本発明の画像復号化方法を実現するためのメモリアクセス制御器MemAlloc4のブロック図を実現することができる。

【0055】（実施の形態5）さらに、上記各実施の形態で示した画像符号化方法および画像復号化方法の構成を実現するためのプログラムを、フレキシブルディスク等の記憶媒体に記録するようにすることにより、上記各実施の形態で示した処理を、独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。

【0056】図8は、上記実施の形態1から実施の形態4の画像符号化方法および画像復号化方法を格納したフレキシブルディスクを用いて、コンピュータシステムにより実施する場合の説明図である。

【0057】図8(b)は、フレキシブルディスクの正面からみた外観、断面構造、及びフレキシブルディスクを示し、図8(a)は、記録媒体本体であるフレキシブルディスクの物理フォーマットの例を示している。フレキシブルディスクFDはケースF内に内蔵され、該ディスクの表面には、同心円状に外周からは内周に向かって複数のトラックTrが形成され、各トラックは角度方向に16のセクタSeに分割されている。従って、上記プログラムを格納したフレキシブルディスクでは、上記フレキシブルディスクFD上に割り当てられた領域に、上記プログラムとしての画像符号化方法および画像復号化方法が記録されている。

【0058】また、図8(c)は、フレキシブルディスクFDに上記プログラムの記録再生を行うための構成を示す。上記プログラムをフレキシブルディスクFDに記録する場合は、コンピュータシステムCsから上記プログラムとしての画像符号化方法および画像復号化方法をフレキシブルディスクドライブを介して書き込む。また、フレキシブルディスク内のプログラムにより上記画像符号化方法および画像復号化方法をコンピュータシステム中に構築する場合は、フレキシブルディスクドライブによりプログラムをフレキシブルディスクから読み出し、コンピュータシステムに転送する。

【0059】なお、上記説明では、記録媒体としてフレキシブルディスクを用いて説明を行ったが、光ディスクを用いても同様に行うことができる。また、記録媒体はこれに限らず、CD-ROM、メモリカード、ROMカセット等、プログラムを記録できるものであれば同様に実施す

ることができる。

#### 【0060】

【発明の効果】以上のように、本発明にかかる画像符号化方法および画像復号化方法によれば、参照画像番号Idxをより効率良く符号化することで、従来の画像符号化方法および画像復号化方法よりも圧縮率を高めることができ、その実用的価値は高い。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像符号化方法を用いた画像符号化装置のブロック図（実施の形態1）

【図2】フレームメモリにBピクチャを記憶しない場合の復号画像管理方法の説明図（実施の形態1）

【図3】フレームメモリにBピクチャを記憶する場合のPピクチャ符号化用復号画像管理方法の説明図（実施の形態1）

【図4】フレームメモリにBピクチャを記憶する場合のBピクチャ符号化用復号画像管理方法の説明図（実施の形態1）

【図5】本発明の画像符号化方法を実現するためのメモリアクセス制御器MemAlloc3のブロック図（実施の形態2）

【図6】本発明の画像復号化方法を用いた画像復号化装置のブロック図（実施の形態3）

【図7】本発明の画像復号化方法を実現するためのメモリアクセス制御器MemAlloc4のブロック図（実施の形態4）

【図8】実施の形態1から実施の形態4の画像符号化方法および画像復号化方法をコンピュータシステムにより実現するためのプログラムを格納するための記憶媒体についての説明図（実施の形態5）

\* 【図9】従来の画像符号化方法を用いた画像符号化装置のブロック図

【図10】短時間記憶メモリを用いた画像符号化の説明図

【図11】長時間記憶メモリを用いた画像符号化の説明図

【図12】従来の復号画像管理方法の説明図

【図13】従来の画像符号化方法を実現するためのメモリアクセス制御器MemAlloc1のブロック図

10 【図14】従来の画像復号化方法を用いた画像復号化装置のブロック図

【符号の説明】

Vin 画面信号

Vout 復号画像信号

Str1, Str2 符号化信号

T 直交変換器

IT 逆直交変換器

Q 量子化器

IQ 逆量子化器

20 ME 動き検出器

MC 動き補償器

Mem1, Mem2, Mem3, Mem4 フレームメモリ

MemAlloc1, MemAlloc3, MemAlloc4 メモリアクセス制御器

VLC, VLC1 可変長符号化器

VLD, VLD1 可変長復号化器

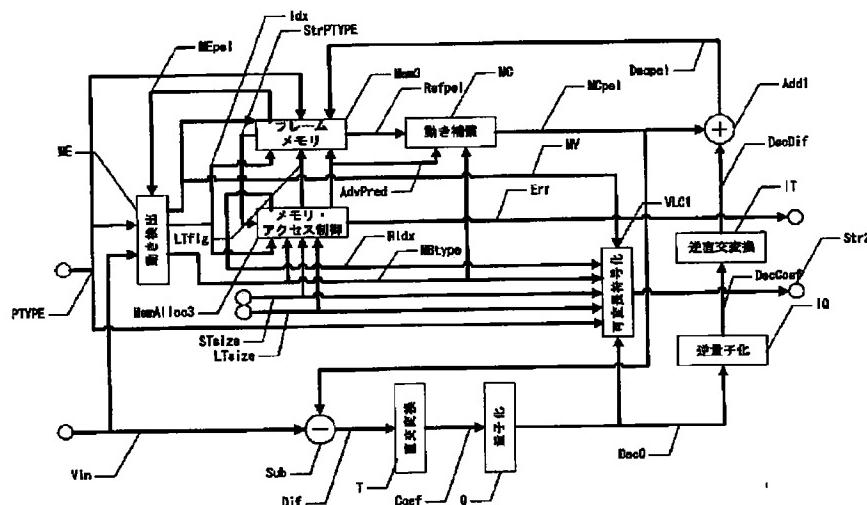
C s コンピュータ・システム

F D フレキシブルディスク

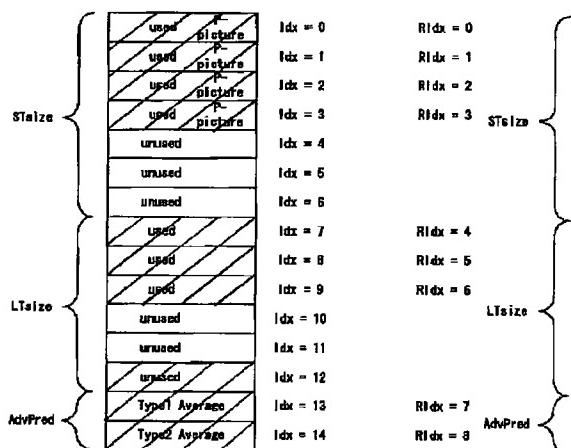
F DD フレキシブルディスクドライブ

\*30

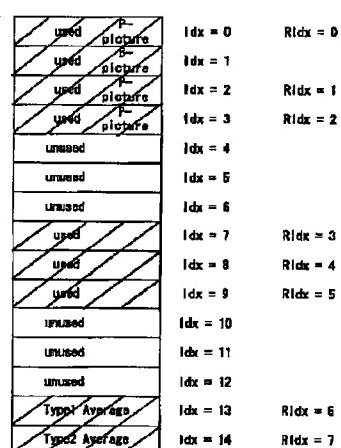
【図1】



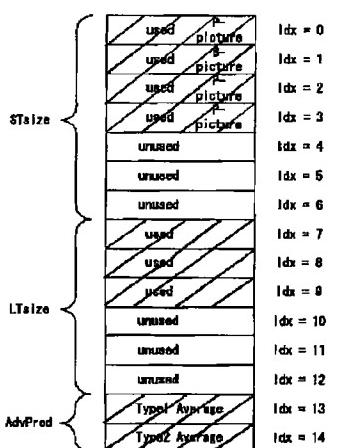
【図2】



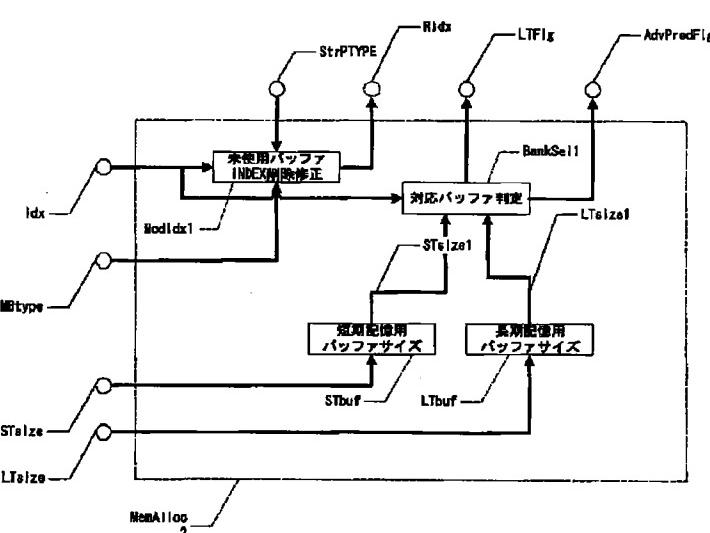
[图3]



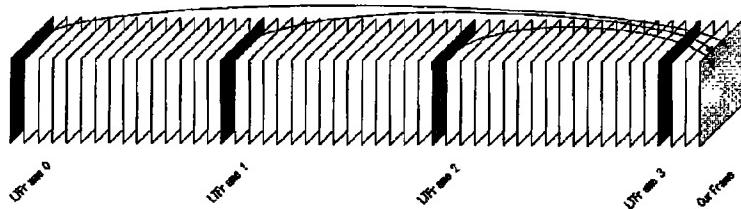
【図4】



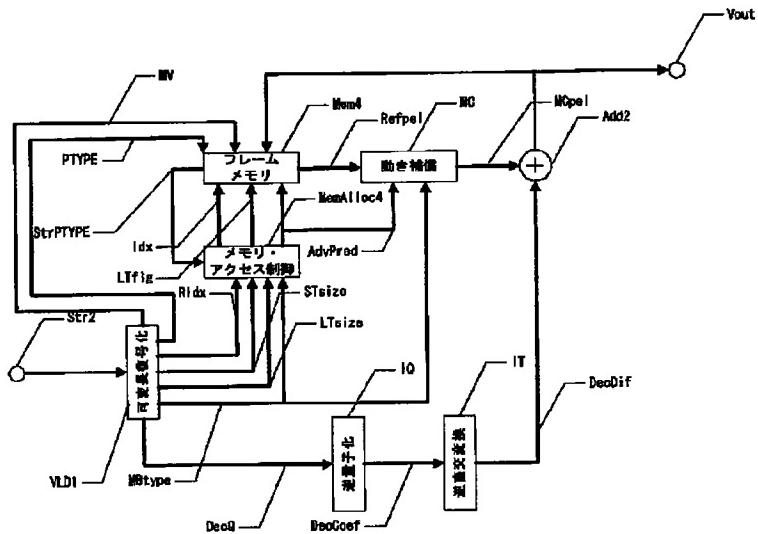
[図5]



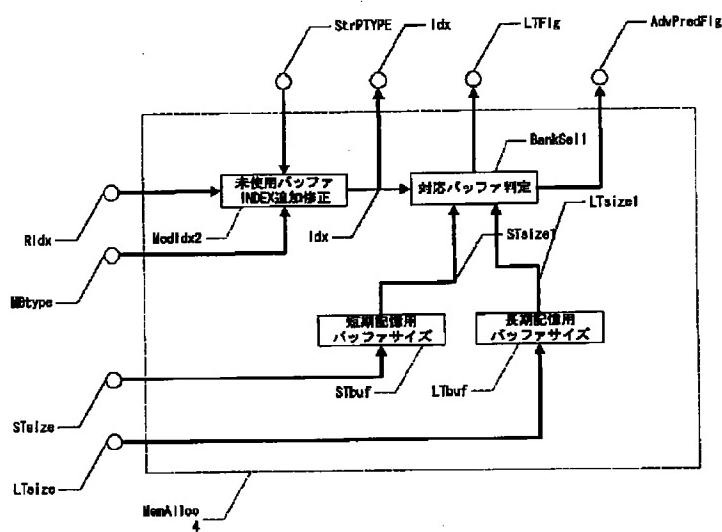
【图 1-1】



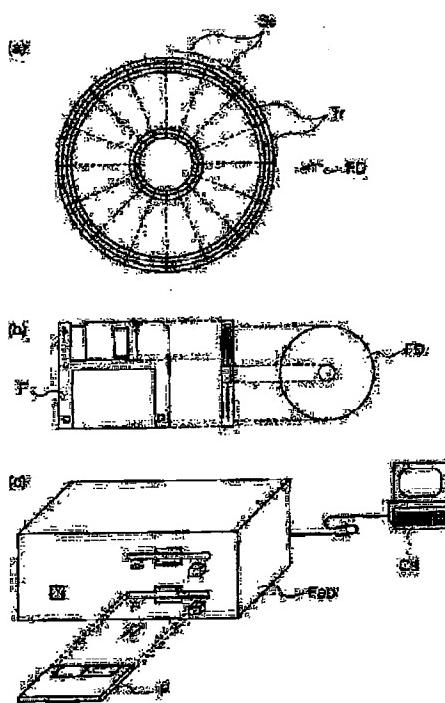
【図6】



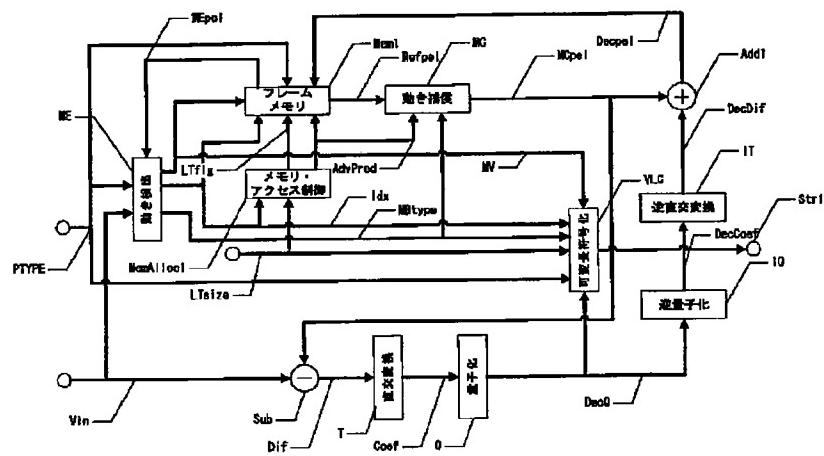
【図7】



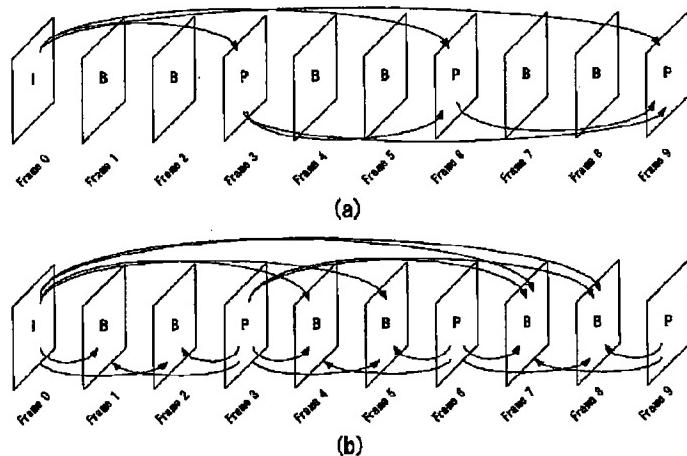
【図8】



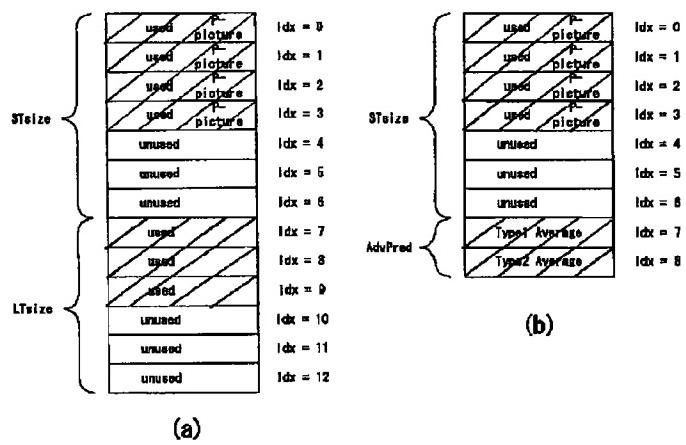
【図9】



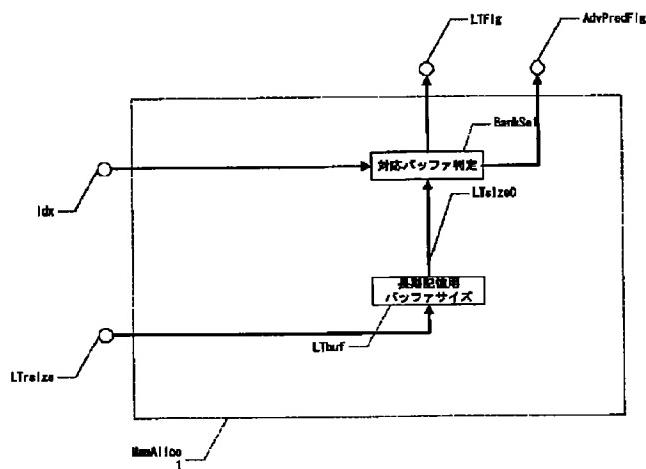
【図10】



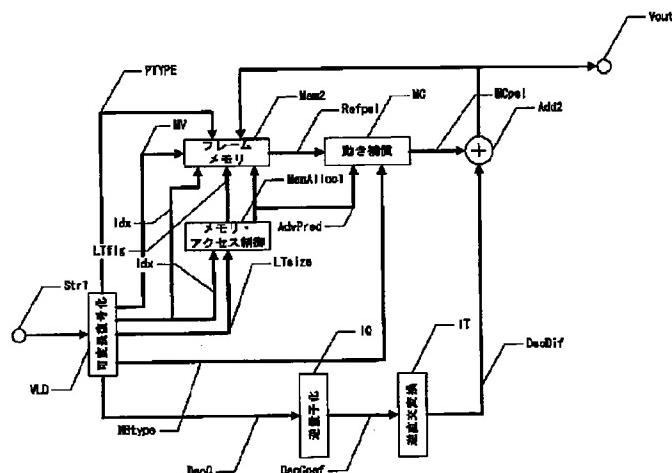
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 近藤 敏志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

F ターム(参考) 5C059 MA05 MA21 MC11 ME01 NN01

SS20 UA02 UA05 UA33 UA34

UA36 UA38 UA39

5J064 AA01 BA09 BA13 BB03 BC01  
BC08 BC14 BC16 BD03